

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 035**

51 Int. Cl.:

B64F 5/50 (2007.01)

F01D 25/28 (2006.01)

F01D 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2022 E 22159033 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2024 EP 4049936**

54 Título: **Sistema de carro móvil y método de implementación de un sistema de carro móvil**

30 Prioridad:

26.02.2021 FR 2101924

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

25.11.2024

73 Titular/es:

**EXCENT FRANCE (100.0%)
2 avenue Léon Foucault ZAC du Perget
31770 Colomiers, FR**

72 Inventor/es:

**LARROQUE, CLÉMENCE y
BONNEAU, ALEXANDRE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 989 035 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de carro móvil y método de implementación de un sistema de carro móvil

Campo técnico

5 La invención hace referencia a un sistema de carro móvil para un componente de aeronave tal como un motor de avión. La invención también hace referencia a un método de implementación de un sistema de carro móvil para un componente de aeronave de este tipo.

Técnica anterior

El sector de la aeronáutica civil ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años y sigue disfrutando de una dinámica favorable. Aumentar la disponibilidad de aviones es un reto importante para los fabricantes de aviones.

10 Todos los actores del sector (fabricantes de aviones, compañías aéreas, fabricantes de motores, proveedores de servicios de mantenimiento de aeronaves, etc.) tienen interés en reducir los costes de explotación y el tiempo que los aviones tienen que permanecer en tierra.

Los motores de avión son equipos que se montan y desmontan con mucha frecuencia, sobre todo para su mantenimiento. Estas operaciones requieren sistemas de manipulación especiales.

15 Para ello, se conocen bastidores de transporte para motores de aviación que se pueden utilizar en todas las fases de la vida del motor, en particular el montaje, el transporte, la elevación, el mantenimiento, el almacenamiento o incluso el montaje y el desmontaje en el avión. En particular, se conocen bastidores de transporte que comprenden una cuna que puede recibir un motor y una base rodante que recibe dicha cuna, en particular para el transporte por carretera o aéreo. De este modo, existe un gran número de bastidores de transporte distintos, específicos para cada tipo de motor de avión, para el usuario y para la fase de utilización del motor. Además, cada bastidor de transporte puede requerir diversos accesorios adicionales con el fin de permitir su manipulación. Esto conlleva costes adicionales de equipamiento, así como costes adicionales vinculados a la superficie necesaria para almacenar estos numerosos accesorios.

20 El documento US 2007/110552 A1 describe un módulo en forma de U para montar un tren de aterrizaje de un avión. Sin embargo, no existe ninguna solución eficaz para los motores de los aviones de fuselaje ancho y de largo recorrido, para los que las limitaciones asociadas al peso de los motores (varias toneladas, o incluso más de 10 toneladas) y al tamaño de éstos y de los aviones son mayores.

25 El documento DE10 2015 214667 A1 hace referencia a un sistema para montar y desmontar un motor de avión e incluye dos módulos móviles.

La invención tiene por objetivo superar todos estos inconvenientes.

30 El objetivo de la invención es proponer un sistema de carro móvil adaptado para desplazar un componente de aeronave de grandes dimensiones (varios metros de largo y varios metros de ancho y/o de diámetro) y de masa importante, en particular pudiendo llegar hasta 20 toneladas (20.000 kg) o incluso más.

La invención también tiene por objetivo ofrecer un sistema de carro móvil de este tipo, que a su vez tenga un tamaño reducido.

35 La invención también tiene por objetivo ofrecer un sistema de carro móvil de este tipo que sea perfectamente seguro de utilizar.

La invención también tiene por objetivo ofrecer un método para implementar un sistema de carro móvil seguro de este tipo que, por tanto, sea fácil de implementar y permita ahorrar una gran cantidad de tiempo.

Presentación de la invención

40 La invención hace referencia a un sistema de carro móvil para desplazar un componente de aeronave que es un motor de avión, dicho sistema comprende:

- un primer módulo móvil y un segundo módulo móvil, cada módulo móvil se extiende principalmente a lo largo de un eje longitudinal y comprende:

+ un chasis equipado con al menos tres ruedas,

+ un dispositivo de elevación adaptado para poder desplazar dicho componente de aeronave al menos a lo largo de una dirección vertical, comprendiendo cada dispositivo de elevación al menos una horquilla que se extiende a lo largo de una dirección transversal, ortogonal a dicho eje longitudinal,

- 5 - al menos un brazo de conexión adaptado para poder unir el chasis de dicho primer módulo y el chasis de dicho segundo módulo entre sí.

10 El sistema de carro móvil se caracteriza porque el primer módulo móvil y el segundo módulo móvil están adaptados para poder ser accionados y desplazados de forma independiente el uno del otro y de forma simultánea en coordinación el uno con el otro cuando se unen entre sí utilizando al menos un brazo de conexión, y estando adaptado el dispositivo de elevación de cada módulo móvil para poder desplazar el componente de aeronave verticalmente y con una inclinación respecto a un plano de elevación ortogonal a dicha dirección vertical.

15 Las horquillas de cada dispositivo de elevación permiten cargar, transportar, elevar y también colocar con precisión en altura un componente de aeronave. Por ejemplo, las horquillas pueden cargar el componente de aeronave a través de un bastidor de transporte. De este modo, un sistema de carro móvil de acuerdo con la invención permite la manipulación, en particular el desplazamiento en tierra y la elevación, de un componente de aeronave de este tipo sin necesidad de ninguna adaptación particular ni de accesorios generalmente utilizados para adaptarse a cada situación y, en particular, a todos los bastidores de transporte y motores de aeronave de distintas dimensiones, teniendo al mismo tiempo un tamaño reducido, pudiendo también cada módulo móvil controlarse y desplazarse de forma independiente el uno del otro o de manera coordinada cuando se unen entre sí utilizando al menos un brazo de conexión que permite una conexión mecánica y una comunicación física fiable entre dicho primer módulo móvil y dicho segundo módulo móvil.

20 De este modo, en algunas formas de realización, el sistema de carro móvil comprende al menos un brazo de conexión que comprende un cable de comunicación adaptado para permitir la transmisión de datos entre el primer módulo móvil y el segundo módulo móvil.

25 En particular, una conexión física de comunicación de este tipo por medio de dicho cable de comunicación de dicho brazo de conexión evita cualquier riesgo de rotura momentánea de la conexión de comunicación que podría resultar peligrosa para los operarios en tierra, así como para el componente de aeronave en manipulación.

30 El eje longitudinal de cada módulo móvil es también generalmente el eje a lo largo del cual cada módulo móvil de acuerdo con la invención tiene la mayor dimensión total. La anchura de un módulo móvil de acuerdo con la invención es una dimensión de este último a lo largo de un eje horizontal, denominado eje transversal, ortogonal a dicho eje longitudinal. Del mismo modo, se pueden definir una orientación hacia delante y una orientación hacia atrás a lo largo de dicho eje longitudinal, teniendo el sistema de acuerdo con la invención una dirección principal, denominada dirección hacia delante, de avance a lo largo de dicho eje longitudinal, estando adaptado el sistema de acuerdo con la invención, no obstante, para poder desplazarse en ambas direcciones a lo largo de dicho eje longitudinal. En vista de dicha dirección de avance, uno de los extremos longitudinales de cada módulo móvil se denomina extremo delantero, mientras que el otro extremo longitudinal opuesto se denomina extremo trasero.

35 A lo largo del texto, por "dirección vertical" se entiende cualquier dirección ortogonal a un plano principal de desplazamiento de dicho sistema en tierra en las direcciones longitudinal y transversal. En consecuencia, en algunas formas de realización, la dirección transversal de cada horquilla puede ser una dirección horizontal.

40 De acuerdo con algunas formas de realización, cuando el primer módulo móvil y el segundo módulo móvil se unen entre sí utilizando dicho al menos un brazo de conexión, el sistema de carro móvil se adapta para recibir dicho componente de aeronave, como por ejemplo un motor de avión, entre el primer módulo móvil y el segundo módulo móvil. En otras palabras, el componente de aeronave susceptible de ser manipulado y desplazado (en tierra o por elevación) mediante un sistema de carro móvil de acuerdo con la invención se diseña para disponerse entre el primer módulo móvil y el segundo módulo móvil. En particular, en el caso de un motor de aeronave, se puede disponer de modo que el eje longitudinal de dicho motor de aeronave se oriente en paralelo o perpendicularmente al eje longitudinal de cada uno de los módulos móviles.

45 Cada brazo de conexión se puede fijar de forma permanente por uno de sus extremos longitudinales a uno de dicho primer módulo móvil o de dicho segundo módulo móvil, estando el otro extremo longitudinal libre de dicho brazo de conexión fijado únicamente al otro de dicho primer módulo móvil o de dicho segundo módulo móvil cuando el primer módulo móvil y el segundo módulo móvil se asocian con el fin de cooperar entre sí durante la manipulación o el desplazamiento de dicho componente de aeronave. También es posible prever que cada brazo de conexión se ensamble al mismo tiempo al primer módulo móvil y al segundo módulo móvil cuando éstos se asocian con el fin de cooperar entre sí, es decir, sin que cada brazo de conexión se fije permanentemente al primer módulo móvil o al segundo módulo móvil.

- De acuerdo con algunas formas de realización, cada brazo de conexión se extiende a lo largo de una dirección transversal, ortogonal a dicha dirección longitudinal de dicho módulo móvil. En particular, esto corresponde al menos a la configuración de cada brazo de conexión cuando el primer módulo móvil y el segundo módulo móvil cooperan entre sí con vistas a manipular y/o desplazar un componente de aeronave. Por otra parte, nada impide prever que cada brazo de conexión pueda tener una configuración distinta, denominada configuración plegada, con un tamaño reducido, en la que se puede disponer cada brazo de conexión cuando el primer módulo móvil y el segundo módulo móvil no están unidos entre sí. En una configuración plegada de este tipo, cada brazo de conexión puede, por ejemplo, ser telescópico y/o pivotante, para que se pueda extender en una dirección paralela a la dirección longitudinal de dicho módulo móvil al que está fijado.
- De acuerdo con algunas formas de realización, cada brazo de conexión puede tener forma de barra, varilla o incluso de un perfil. Cada barra o varilla puede tener una sección recta transversal circular o poligonal. En particular, de acuerdo con algunas formas de realización, una barra de este tipo está formada por al menos un material seleccionado del grupo formado por materiales compuestos, materiales metálicos, materiales poliméricos y materiales cerámicos. En particular, se puede tratar de una barra metálica hueca o de una barra de sección recta transversal rectangular (barra plana o barra perfilada).
- De acuerdo con algunas formas de realización, cada brazo de conexión tiene un extremo fijado al menos a un módulo móvil. En particular, un sistema de acuerdo con la invención comprende dos brazos de conexión, un primer brazo de conexión fijado al chasis de dicho primer módulo móvil y un segundo brazo de conexión fijado al chasis de dicho segundo módulo móvil.
- Los extremos de cada brazo de conexión se pueden unir a dicho primer módulo móvil y a dicho segundo módulo móvil mediante cualquier tipo de conexión no nula, y en particular mediante cualquier tipo de conexión que comprenda al menos tres grados de conexión en traslación. De esta forma, esto permite la transmisión de fuerzas entre cada brazo de conexión y al menos uno de dichos primer módulo móvil y segundo módulo móvil a lo largo de los tres ejes de traslación. En particular, cada brazo de conexión está conectado al menos a uno de dichos primer módulo móvil y segundo módulo móvil (por medio de al menos un extremo de fijación) mediante una conexión seleccionada del grupo formado por conexiones completas (sin ningún grado de libertad, también denominadas conexiones empotradas), conexiones pivotantes (cuyo eje es ortogonal a la dirección a lo largo de la que se extiende el brazo de conexión) y conexiones de rótula (conexiones con un punto central que se puede asimilar a tres conexiones pivotantes con ejes perpendiculares). De acuerdo con una forma de realización particularmente ventajosa, cada brazo de conexión está unido al menos a uno de dichos primer módulo móvil y segundo módulo móvil mediante una conexión pivotante.
- De acuerdo con algunas formas de realización, cada brazo de conexión tiene una rigidez y una resistencia a la compresión y/o a la tracción y/o al cizallamiento capaces de aumentar la rigidez del sistema de carro móvil de acuerdo con la invención con respecto a los desplazamientos de traslación o de rotación del primer módulo móvil y del segundo módulo móvil uno con respecto al otro. En particular, cada brazo de conexión está adaptado para tener una resistencia a la tracción y/o una resistencia a la compresión al menos entre dos puntos del chasis de cada módulo móvil al que está fijado.
- Estos brazos de conexión permiten unir entre sí los dos módulos móviles y, en particular, mantener una separación constante entre sí, en particular impidiendo que se separen bajo el peso del componente de aeronave. Permiten, por tanto, mantener una colocación relativa de uno con respecto al otro.
- En algunas formas de realización, al menos el primer módulo móvil puede incluir, por una parte, un cable de conexión configurado para conectarse al segundo módulo móvil y, por otra parte, medios para gestionar el almacenamiento y el despliegue del cable de conexión. El cable de conexión permite mantener la separación entre los dos módulos móviles dejando un espacio mayor entre los dos módulos móviles. De este modo, el sistema de carro móvil tiene una adaptabilidad mayor y se puede utilizar para cargar componentes de aeronaves de mayores dimensiones.
- De acuerdo con algunas formas de realización, el chasis de cada módulo móvil se equipa con al menos dos ruedas motorizadas.
- De acuerdo con algunas formas de realización, cada rueda se puede dirigir hasta 360° en relación con el eje longitudinal, en particular se puede dirigir en un ángulo de hasta 270° en relación con el eje longitudinal (correspondiente a la dirección 0°-180°). De esta forma, cada módulo móvil es omnidireccional, lo que permite que el sistema de carro móvil de acuerdo con la invención se pueda desplazar en todas las direcciones.
- Cada módulo móvil comprende una fuente de energía. De acuerdo con algunas formas de realización, cada módulo móvil comprende al menos un acumulador de energía eléctrica, por ejemplo, una batería eléctrica (recargable o no).
- Cada módulo móvil se puede controlar solo, es decir, de forma independiente del otro módulo móvil, en particular cuando no hay ningún componente de aeronave cargado en dicho móvil, o en coordinación con el otro módulo móvil, en particular cuando se manipula un componente de aeronave utilizando el sistema de acuerdo con la invención.

De acuerdo con algunas formas de realización, cada dispositivo de elevación comprende al menos un cilindro actuador de elevación. Cada cilindro actuador de elevación puede ser hidráulico o eléctrico. En particular, cada dispositivo de elevación comprende dos cilindros actuadores de elevación y montantes verticales. Cada dispositivo de elevación puede ser, por ejemplo, un dispositivo de elevación de tijera cruzada accionado utilizando dichos cilindros actuadores de elevación. También se puede utilizar cualquier otro tipo de dispositivo de elevación.

De acuerdo con algunas formas de realización, cada módulo móvil puede comprender un raíl que se extiende longitudinalmente, estando fijada cada horquilla a un raíl por medio de un dispositivo de fijación, y cada horquilla y cada dispositivo de fijación se montan con capacidad de deslizarse a lo largo del raíl. El ajuste de la separación entre las horquillas proporciona una gran flexibilidad al sistema de carro móvil, permitiéndole cargar cualquier tamaño de componente de aeronave.

En algunas formas de realización, cada horquilla puede incluir al menos un patín de soporte y un sistema de ajuste de la orientación espacial del patín de soporte a lo largo de al menos un eje. Los patines y el sistema de ajuste permiten ajustar la posición de la cara de soporte con el fin de garantizar una mejor carga del componente de aeronave.

De acuerdo con algunas formas de realización, dicho sistema comprende un dispositivo de enclavamiento de cada horquilla. En particular, dicho sistema comprende un dispositivo de enclavamiento de cada horquilla de dicho primer módulo móvil a dicho segundo módulo móvil y un dispositivo de enclavamiento de cada horquilla de dicho segundo módulo móvil a dicho primer módulo móvil. Puede tratarse de horquillas que se enclavan entre sí (a través de sus extremos libres) o de horquillas cuyo extremo libre se enclava en un componente de enclavamiento previsto en el otro módulo móvil (independiente de aquel al que está fijado dicha horquilla).

De acuerdo con algunas formas de realización, dicho sistema también comprende un dispositivo adicional para ajustar la altura de las horquillas que permite proporcionar espacio libre adicional a lo largo del eje vertical, en particular durante las operaciones de montaje y/o desmontaje de un componente de aeronave. En particular, cada dispositivo de fijación al raíl puede comprender un balancín de tope que se acciona utilizando una palanca de tope. El balancín de tope proporciona cierta holgura adicional para ajustar la posición de las horquillas a lo largo del eje vertical, lo que resulta especialmente útil durante las operaciones de montaje y/o desmontaje de un componente de aeronave.

De acuerdo con algunas formas de realización, cada módulo móvil comprende al menos dos cilindros actuadores, denominados cilindros actuadores flexibles, estando cada cilindro actuador flexible asociado al menos a una bandeja de rodamiento de bolas, para que permita al menos una traslación de dicho componente de aeronave en un plano horizontal, en esencia, ortogonal a dicha dirección vertical, con respecto a cada módulo móvil. Esto permite, una vez desplegado cada cilindro actuador flexible, liberar la carga formada por el componente de aeronave (y un bastidor de transporte de dicho componente de aeronave, en su caso), dando la impresión de flotar como sobre un cojín de aire, permitiendo a un número reducido de operarios ejercer manualmente fuerzas sobre dicho componente de aeronave (y sobre un bastidor de transporte, en su caso) con el fin de alinear un dispositivo de fijación de dicho componente de aeronave a dicha aeronave (por ejemplo, los orificios de las pletinas de un motor de aeronave con los pasadores de un pilar de aeronave). Cada cilindro actuador flexible puede ser hidráulico o eléctrico. Cada cilindro actuador flexible también se puede utilizar para ajustar el trimado y la inclinación de cada módulo móvil y, de este modo, manipular el componente de aeronave que se debe desplazar con la mayor precisión posible.

Esto también se puede conseguir utilizando otro sistema de sustentación en lugar de cada bandeja de rodamiento de bolas, por ejemplo, un cojín de aire (capa de aire a presión) o incluso utilizando un cojinete hidrostático o un cojinete hidrodinámico.

De acuerdo con algunas formas de realización particularmente ventajosas, cada dispositivo de elevación comprende tres cilindros actuadores flexibles, dos cilindros actuadores dispuestos en cada uno de los extremos longitudinales de dicho módulo móvil y el tercer cilindro actuador dispuesto en una parte central del chasis de dicho módulo móvil.

Un sistema de carro móvil de acuerdo con la invención está adaptado para poder desplazar cualquier tipo de elemento voluminoso, en particular un componente de aeronave como por ejemplo un motor de avión, un tren de aterrizaje o incluso una parte de un fuselaje.

Un sistema de carro móvil de acuerdo con la invención está adaptado para poder mover dicho componente de aeronave utilizando un bastidor de transporte que recibe dicho componente de aeronave, estando entonces adaptado un sistema de carro móvil de acuerdo con la invención para desplazar el conjunto formado por un bastidor de transporte y un componente de aeronave, por ejemplo, un motor de avión. Un sistema de carro móvil de acuerdo con la invención está adaptado para poder cooperar con cualquier tipo de bastidor de transporte de motor de avión.

La invención también hace referencia a un método de implementación de dicho sistema de carro móvil. En particular, la invención hace referencia a un método de implementación de un sistema de carro móvil para un componente de aeronave, comprendiendo dicho sistema de carro móvil un primer módulo móvil y un segundo módulo móvil,

extendiéndose cada módulo móvil principalmente a lo largo de un eje longitudinal y comprendiendo un chasis equipado con al menos tres ruedas,

método en el que:

- 5
- el chasis de dicho primer módulo y el chasis de dicho segundo módulo móvil se unen entre sí utilizando al menos un brazo de conexión y, a continuación,
 - el primer módulo móvil y el segundo módulo móvil se accionan de forma coordinada entre sí,
 - dicho componente de aeronave se desplaza al menos a lo largo de una dirección vertical utilizando un dispositivo de elevación de dicho módulo móvil.

10 De acuerdo con la invención, previamente a la etapa de unión del chasis del primer módulo y del chasis del segundo módulo móvil utilizando dicho al menos un brazo de conexión:

- dicho primer módulo móvil se acciona para insertar al menos una horquilla de dicho primer módulo móvil en las vainas de un bastidor de transporte receptor adaptado para poder recibir dicho componente de aeronave,
- dicho segundo módulo móvil se acciona para insertar al menos una horquilla de dicho segundo módulo móvil en dichas vainas de dicho bastidor de transporte receptor.

15 De acuerdo con algunas formas de realización, después de haber desplazado dicho elemento de aeronave al menos en una dirección vertical utilizando dicho dispositivo de elevación, cada cilindro actuador flexible se despliega para permitir al menos una traslación de dicho componente de aeronave en un plano horizontal, en esencia, ortogonal a dicha dirección vertical, con relación a cada módulo móvil.

20 Sin embargo, nada impide que el dispositivo de elevación también se utilice una vez desplegados los cilindros actuadores flexibles.

De acuerdo con algunas formas de realización, después de haber insertado las horquillas de cada uno de dichos primer y segundo módulos móviles en dichas vainas de dicho bastidor de transporte de dicho componente de aeronave, cada horquilla de dicho primer módulo móvil se enclava con dicho segundo módulo móvil y cada horquilla de dicho segundo módulo móvil se bloquea con dicho primer módulo móvil.

Descripción de los dibujos

25 Otros objetivos, características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada de algunas formas de realización posibles, dadas a modo de no restrictivo y haciendo referencia a las figuras adjuntas en las que:

La Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un módulo móvil de un sistema de acuerdo con la invención;

La Fig. 2 muestra una vista en perspectiva desde abajo de un módulo móvil de un sistema de acuerdo con la invención;

30 La Fig. 3 muestra una vista en planta de un sistema de acuerdo con la invención,

La Fig. 4 muestra una vista en perspectiva de un sistema de acuerdo con la invención con un bastidor de transporte y un motor de aeronave,

La Fig. 5 muestra una vista en sección transversal de un detalle de un sistema de acuerdo con la invención,

La Fig. 6 muestra una vista en sección transversal de un detalle de un sistema de acuerdo con la invención,

35 La Fig. 7 muestra una vista en sección transversal de un detalle de un sistema de acuerdo con la invención, con las horquillas elevadas a una posición superior,

La Fig. 8 muestra una vista en sección de un detalle de un sistema de acuerdo con la invención.

La Fig. 9 muestra una vista en sección de un bastidor de transporte en el que se acopla una horquilla de cada módulo móvil de acuerdo con una forma de realización de la invención.

40 La Fig. 10 muestra una vista en perspectiva de una horquilla de la forma de realización mostrada en la figura 9.

La Fig. 11 muestra una vista frontal de una forma de realización de acuerdo con el sistema de carro móvil de la invención.

Descripción de formas de realización

En las figuras que ilustran la invención, dadas únicamente a título no restrictivo, no se respetan necesariamente las proporciones, únicamente en aras de la claridad de la presentación.

5 El sistema de carro móvil 1 ilustrado en las figuras 1 a 8 comprende un primer módulo móvil 10 y un segundo módulo móvil 20. Cada módulo móvil 10, 20 se extiende principalmente a lo largo de un eje longitudinal y comprende un chasis 12, 22 equipado con ruedas y un dispositivo de elevación 55 adaptado para poder desplazar un componente de aeronave tal como un motor de avión al menos a lo largo de una dirección vertical.

10 El primer módulo móvil 10 y el segundo módulo móvil 20 están adaptados para que se puedan controlar de forma coordinada entre sí.

15 Cada módulo móvil 10, 20 puede ser controlado por un operario mediante un mando a distancia inalámbrico. El primer módulo móvil y el segundo módulo móvil se pueden controlar de forma independiente el uno del otro o de forma simultánea, en particular cuando se manipula un componente de aeronave utilizando el sistema de acuerdo con la invención. Es decir, cada módulo móvil 10, 20 se puede accionar solo, independientemente del otro módulo móvil (en particular cuando no hay ningún componente de aeronave cargado en dicho módulo móvil, sino por ejemplo para desplazar el módulo móvil hacia el componente de aeronave a manipular o hacia una zona de almacenamiento después de la manipulación).

Cada módulo móvil 10, 20 es energéticamente independiente, por ejemplo, cada módulo móvil puede comprender al menos una batería eléctrica.

20 El sistema de carro móvil 1 comprende al menos un brazo de conexión 16, 17 adaptado para poder unir entre sí el chasis del primer módulo y el chasis del segundo módulo. En la forma de realización ilustrada, cada módulo móvil comprende un brazo de conexión, el primer módulo móvil 10 comprende un primer brazo de conexión 16 y el segundo módulo móvil 20 comprende un segundo brazo de conexión 17.

25 Los brazos de conexión 16, 17 permiten unir entre sí los dos módulos móviles 10, 20 manteniendo una separación constante entre los dos módulos móviles 10, 20 y, en particular, para impedir que se separen y, al mismo tiempo, que se acerquen. Permiten, por tanto, mantener una colocación relativa de uno con respecto al otro como se puede observar en la figura 3. Un motor 80 y un bastidor de transporte 90 sobre el que se apoya el motor (u otro componente de aeronave) se pueden disponer entre el primer módulo móvil 10 y el segundo módulo móvil 20, tal como se muestra en la figura 4. El componente de aeronave que se va a manipular, un motor de aeronave 80 en la forma de realización mostrada, se diseña para disponerse entre el primer módulo móvil 10 y el segundo módulo móvil 20 del sistema de carro móvil. En la forma de realización ilustrada, el motor de aeronave se dispone para que el eje longitudinal del motor de aeronave se oriente en paralelo al eje longitudinal de cada uno de los módulos móviles 10, 20. Nada impide que se pueda prever que la orientación del motor de aeronave cargado en el sistema sea diferente de la ilustrada, y por ejemplo perpendicular al eje longitudinal de cada uno de los módulos móviles 10, 20.

35 En la forma de realización ilustrada, cada brazo de conexión 16, 17, 18, 19 se extiende a lo largo de una dirección, en esencia, transversal, ortogonal a dicha dirección longitudinal de cada módulo móvil 10, 20, estando conectado cada brazo de conexión 16, 17, 18, 19 al chasis del primer módulo móvil 10 o al chasis del segundo módulo 20 mediante una conexión pivotante que permite la rotación alrededor de un eje vertical, ortogonal a la dirección en la que se extiende dicho brazo de conexión. El primer módulo móvil 10 comprende dos brazos de conexión 16, 18. El segundo módulo móvil 20 comprende dos brazos de conexión 17, 19. El brazo de conexión 16 del primer módulo móvil 10 se fija al brazo de conexión 19 del segundo módulo 20 mediante una conexión mecánica que permite ajustar la longitud total formada por los dos brazos de conexión. Del mismo modo, el brazo de conexión 17 del segundo módulo móvil 20 se fija al brazo de conexión 18 del primer módulo móvil 10 mediante una conexión mecánica que permite ajustar la longitud total formada por los dos brazos de conexión. Los brazos de conexión se fijan y ajustan para que una distancia idéntica separe el primer módulo móvil 10 y el segundo módulo móvil 20. Una vez ajustada la longitud total, la conexión que conecta los brazos de conexión entre sí es una conexión completa, en la que los dos brazos de conexión unidos por pares se comportan cada uno de ellos como una sola barra o varilla.

Cuando el primer módulo móvil y el segundo módulo móvil están unidos entre sí por medio de dicho brazo de conexión y se desplazan simultáneamente, uno de los dos módulos funciona preferiblemente como "maestro".

50 Al menos un brazo de conexión 18, 19 comprende un cable de comunicación 70 adaptado para permitir la comunicación y la transmisión de datos entre el primer módulo móvil 10 y el segundo módulo móvil 20. Cada cable de comunicación 70 se puede disponer dentro del brazo de conexión (en el caso en que el brazo de conexión esté formado por una barra hueca, por ejemplo) o unido al mismo, por ejemplo, en el interior de una canaleta 72 fijada a su

vez a lo largo del brazo de conexión 18 (figura 1). En la figura 1, el extremo distal del cable de comunicación 72 del brazo de conexión 18 está conectado a un conector de almacenamiento 74. El brazo de conexión 16 también comprende una canaleta 73 en el interior de la cual se predispone un cable de comunicación (no visible). El brazo de conexión 16 también tiene varios conectores 76 conectados al cable de comunicación dispuesto en el interior de la canaleta 73. Cuando el primer módulo móvil 10 y el segundo módulo móvil 20 se unen, un cable de comunicación del brazo de conexión 19 del segundo módulo móvil 20 se puede conectar al conector 76 cuyo extremo esté más próximo, en función del ajuste deseado de la distancia (separación) entre los dos módulos móviles 10 y 20.

En la forma de realización de un sistema de carro móvil mostrada en las figuras 1 a 8, como se puede observar en la figura 2 a continuación, cada bloque de ruedas 30 comprende dos ruedas motorizadas 35, 36, 33, 34. Las ruedas se montan sobre un balancín 34, 37 para permitir que las cargas se distribuyan uniformemente entre ellas. La rotación coordinada y sincronizada de las ruedas 35, 36, 33, 34 en sentidos opuestos permite la autorrotación del bloque de ruedas 30. En la forma de realización de un sistema de carro móvil mostrada en las figuras 1 a 8, cada módulo móvil 10, 20 comprende también dos ruedas locas 42, 44 (figura 2).

De este modo, cada módulo móvil está adaptado para poder desplazarse a lo largo de todas las direcciones. Del mismo modo, el sistema de carros móviles compuesto por el primer módulo móvil y el segundo módulo móvil unidos entre sí está adaptado para poder desplazarse a lo largo de todas las direcciones. De esta forma, el sistema y cada módulo se pueden desplazar axialmente (longitudinalmente o lateralmente a lo largo de una dirección transversal) hacia delante o hacia atrás, pero también por autorrotación alrededor de un eje de rotación predeterminado.

El sistema puede comprender codificadores de seguridad que permitan controlar la posición relativa de cada módulo móvil (en particular, su separación y el ángulo que forman uno con respecto al otro) y de este modo controlarlos conjuntamente.

Cada dispositivo de elevación se adapta para poder desplazar un componente de aeronave verticalmente y con una inclinación con respecto a un plano de elevación ortogonal a dicha dirección vertical (desplazamiento de cabeceo y/o alabeo independiente o combinado con un desplazamiento a lo largo de una dirección vertical) mediante una combinación de movimiento coordinado de los actuadores de elevación. Cada dispositivo de elevación comprende al menos un cilindro actuador de elevación (hidráulico o eléctrico). En la forma de realización de un sistema de carro móvil mostrada en las figuras 1 a 8, el dispositivo de elevación es un elevador de tijeras cruzadas accionado utilizando dos cilindros actuadores de elevación. Las tijeras cruzadas de elevación se pueden ver en la figura 11.

Cada dispositivo de elevación 55 de cada módulo móvil 10, 20 comprende al menos una horquilla 50, 51 que se extiende a lo largo de una dirección transversal. En el sistema de carro móvil mostrado en las figuras 1 a 8, cada módulo móvil 10, 20 comprende una horquilla 50, 51 y un dispositivo de enclavamiento de la horquilla del otro módulo móvil. En la forma de realización de un sistema de carro móvil mostrada en las figuras 1 a 8, el primer módulo móvil 10 comprende una horquilla 50 fijada a un raíl 58 por medio de un primer dispositivo de fijación 53, así como un segundo dispositivo de fijación 57 de un extremo receptor "macho" de enclavamiento 56 adaptado para recibir el extremo de una horquilla 51 del segundo módulo móvil 20. El segundo módulo móvil 20 comprende una horquilla 51 fijada a un raíl por medio de un primer dispositivo de fijación 52, y un segundo dispositivo de fijación 54 de un extremo receptor "macho" de enclavamiento adaptado para recibir el extremo "hembra" 59 de la horquilla 50 del primer módulo móvil 10. Según se ilustra en la figura 1, el raíl 58 se extiende longitudinalmente sobre una cara interna del chasis de un módulo móvil. Cada horquilla y cada dispositivo de fijación se pueden deslizar en traslación a lo largo de dicho raíl 58 del primer módulo móvil o de un raíl idéntico (no mostrado) del segundo módulo móvil. Alternativamente, también se podría llevar a cabo el enclavamiento entre los respectivos extremos de cuatro horquillas (de dos en dos).

De este modo, cuando el primer módulo móvil 10 y el segundo módulo móvil 20 se montan juntos utilizando los brazos de conexión 16, 17, 18, 19 (es decir, en particular en la configuración de desplazamiento o manipulación de un componente de aeronave), los brazos de conexión y las horquillas se extienden en direcciones que son, en esencia, paralelas entre sí.

En el ejemplo de la figura 11, el brazo de conexión dispuesto delante o detrás de los módulos móviles 10, 20 se sustituye por al menos un cable de conexión 1000. En este ejemplo, al menos un módulo móvil 10, 20 incluye al menos un cable de conexión 1000 que se dispone delante del sistema de carro móvil 1. Cabe señalar que, por razones de claridad, el brazo de conexión 16, 17 dispuesto en la parte trasera de cada módulo 10, 20 no se muestra.

En el ejemplo mostrado en la figura 11, cada módulo móvil 10, 20 comprende un cable de conexión 1000 configurado para conectarse al otro módulo móvil 10, 20. Además, cada módulo móvil 10, 20 que comprende un cable de conexión 1000 puede comprender medios para gestionar el almacenamiento y despliegue del cable de conexión 1000. En particular, cada módulo móvil 10, 20 puede incluir una bobina 1001. La bobina 1001 tiene medios de enclavamiento para mantener una separación constante entre los dos módulos móviles 10, 20. En este ejemplo, la bobina 1001 se aloja en el chasis 12, 22 de cada módulo móvil 10, 20. En este ejemplo, el chasis 12, 22 incluye una abertura muy amplia que permite que el cable de conexión 1000 salga o vuelva a entrar en el alojamiento de la bobina 1001.

Por otra parte, cada módulo 10, 20 puede incluir una polea 1002 para facilitar el enrollado y desenrollado del cable de conexión 1000. En el ejemplo mostrado en la figura 11, la polea 1002 está desplazada con respecto al chasis 12, 22 de cada módulo móvil 10, 20. De este modo, se genera un espacio más grande entre los módulos móviles 10, 20 con vistas a cargar componentes de aeronave más grandes.

- 5 En particular, cada módulo móvil 10, 20 puede comprender un brazo de desplazamiento 1003 que lleva la polea 1002 en su extremo libre. En este ejemplo, el brazo de desplazamiento 1003 se acopla al chasis utilizando una conexión pivotante. De este modo, el brazo de desplazamiento 1003 se puede plegar para mejorar la compacidad del sistema de carro móvil 1 o desplegarse al cargar un componente de aeronave con vistas a adaptarse a las dimensiones del componente de aeronave.
- 10 La polea 1002 también se puede montar con capacidad de giro con respecto al brazo de desplazamiento 1003. Esto permite ajustar la separación de los dos módulos móviles 10, 20 con respecto al componente de aeronave que se va a cargar. Cada módulo 10, 20 incluye un medio de enclavamiento para un cable de conexión 1000 cuya bobina 1001 se encuentra en el otro módulo 10, 20. En este caso, el medio de enclavamiento se dispone en la polea 1002. El medio de enclavamiento puede estar formado por un pasador.
- 15 En la práctica, el cable de conexión 1000 alojado en un primer módulo móvil se une al segundo módulo móvil. Si cada módulo móvil 10, 20 incluye un cable de conexión 1000, los dos cables de conexión 1000 se unen entre los dos módulos móviles.

La distancia entre los dos módulos móviles 10, 20 se ajusta controlando uno o los dos módulos móviles. La distancia se ajusta en función de las dimensiones del componente de aeronave y/o de su bastidor de transporte. A continuación, los medios de enclavamiento de cada bobina 1001 se acoplan con vistas a mantener constante la separación entre los dos módulos 10, 20.

Cabe señalar que los brazos de conexión de la parte trasera de cada módulo 10, 20 también se acoplan entre sí. La separación entre los dos módulos móviles se ajusta mientras las horquillas 50, 51 se insertan en las vainas 900 del bastidor de transporte 90.

- 25 Por consiguiente, el sistema de carro móvil de acuerdo con la forma de realización representada en las figuras 1 a 8 se puede adaptar a todos los tamaños de motor y de bastidor de transporte, en función de la separación entre el primer módulo móvil y el segundo módulo móvil, de la separación entre las horquillas (en paralelo entre sí), de la posición de las horquillas en cada módulo móvil y de la altura de las horquillas. Estos ajustes también permiten gestionar la posición del centro de gravedad de la carga representada por el componente de aeronave.
- 30 Cada horquilla puede ser, al menos parcialmente, retráctil, para que se pueda ajustar la longitud. Cada horquilla se puede extender y retraer de forma telescópica, por ejemplo.

Cada dispositivo de elevación del sistema de carro móvil puede permitir también un segundo nivel de ajuste de la posición de las horquillas a lo largo de la vertical. En la figura 1, cada horquilla está en una posición que corresponde a la posición más baja de las horquillas y a la posición habitual para recoger una carga utilizando las horquillas. En esta posición, la distancia entre la cara superior de cada horquilla y una cara superior del dispositivo de elevación es máxima. La ventaja de esta posición es que las horquillas se pueden utilizar para recoger una carga lo más cerca posible del suelo cuando sea necesario. En la forma de realización mostrada, como se puede observar en las figuras 5, 6 y 7, cada dispositivo de fijación 53, 57 al raíl 58 comprende también un balancín de tope 101 que se puede accionar utilizando una palanca de tope 102. Desde una posición según se muestra en la figura 1, el dispositivo de elevación se acciona para elevar las horquillas hasta alcanzar una posición predeterminada ilustrada en la figura 5, a la que se ha desplazado la palanca de tope 102 con el fin de modificar la posición del balancín de tope 101, uno de cuyos extremos se apoya sobre una pieza 101a, denominada leva de horquilla, para permitir que el dispositivo de fijación 53 se desplace verticalmente a lo largo de una corredera 104 hasta alcanzar una posición de parada baja mostrada en la figura 6, alcanzada después de que el dispositivo de elevación haya descendido, tal como lo ilustra la flecha 106 de la figura 6. En la posición mostrada en la figura 6, una palanca de enclavamiento 105 se puede inclinar (véase la figura 7 tras la inclinación de esta palanca de enclavamiento 105) y permitir que las horquillas se eleven hacia arriba en esta posición, tal como lo ilustra la flecha 107 de la figura 7. Esto proporciona una cierta holgura adicional a lo largo del eje vertical, que es particularmente útil y apreciable durante las operaciones de montaje y/o desmontaje del componente de aeronave.

- 50 Según se ilustra en las figuras 9 y 10, cada horquilla 50, 51 se puede extender longitudinalmente hasta un extremo libre 500. En particular, cada horquilla 50, 51 se extiende entre una parte en estribo 501 y su extremo libre 500. Las horquillas 50, 51 se pueden fabricar por ensamblaje mecano-soldado con caja y espiga orientadas para evitar que las soldaduras trabajen. En este ejemplo, cada horquilla 50, 51 se monta con capacidad de pivotar en el dispositivo de fijación 53, 57. Esto permite que las horquillas 50, 51 se extiendan y se plieguen en paralelo al chasis 12, 22 del módulo móvil 10, 20. Las horquillas 50, 51 se extienden con vistas a cargar un componente de aeronave 80 y se pliegan para almacenar y desplazar el sistema de carro móvil 1.

La pieza en estribo 501 se utiliza para acoplar la horquilla 50, 51 al dispositivo de fijación 53, 57. Cada módulo 10, 20 comprende una pieza de acoplamiento 502 en la que se monta con capacidad de pivotar la pieza en estribo 501. La pieza de acoplamiento 502 se monta en el dispositivo de fijación 53, 57 de cada módulo 10, 20. La articulación formada por la pieza en estribo 501 y la pieza de acoplamiento 502 permite plegar y extender las horquillas 50, 51.

5 Según se ilustra en la figura 9, cada horquilla 50, 51 se configura para ser colocada en una posición en voladizo, por ejemplo, en una vaina 900 del bastidor de transporte 90. De hecho, una vez que la horquilla 50, 51 se ha introducido en la vaina 900, el extremo libre 500 se apoya en una pared inferior de la vaina 900. Al mismo tiempo, en la entrada 901 a la vaina 900, el cuerpo de la horquilla 50, 51 se apoya sobre una pared superior de la vaina 900. En esta forma de realización, el sistema de carro móvil comprende cuatro horquillas 50, 51 idénticas. Por otra parte, las horquillas 10 50, 51 de dos módulos móviles 10, 20 no hacen tope entre sí, en particular, cada horquilla 50, 51 se arquea apoyada entre los dos puntos de soporte que la horquilla 50, 51 toma sobre la vaina 900 en la que dicha horquilla 50, 51 se introduce.

En el ejemplo ilustrado en las figuras 9 y 10, cada horquilla 50, 51 incluye al menos un patín de soporte 503. El patín de soporte 503 proporciona un mejor agarre cuando se carga el componente de aeronave. Además, cada patín de 15 soporte 503 puede incluir un sistema para ajustar la orientación espacial del patín de soporte a lo largo de al menos un eje.

El patín de soporte 503, que se puede orientar a lo largo de al menos un eje, mejora la carga del componente de aeronave, por ejemplo, a través de una vaina 900 del bastidor de transporte 90. De este modo, es posible dirigir el patín de soporte 503 en función de la superficie de soporte de la horquilla 50, 51 y evitar un apoyo sobre una superficie 20 inadecuada, tal como un borde. Por ejemplo, el patín de soporte 503 se puede montar con capacidad de pivotar sobre un eje 504 con una desviación limitada. En este caso, el eje 504.

es perpendicular a la dirección longitudinal de las horquillas 50, 51.

En el ejemplo mostrado en las figuras 9 y 10, cada horquilla 50, 51 comprende dos patines de soporte 503. Un primer patín de soporte 503 se dispone en el extremo libre de la horquilla 500. En particular, el primer patín de soporte 503 se dispone en la cara inferior de la horquilla 50, 51. 25

Un segundo patín de soporte 503 se dispone a una distancia determinada del primer patín de soporte 503. En particular, el segundo patín de soporte 503 se puede disponer a una distancia comprendida entre 500 mm y 1000 mm del primer patín de soporte 503. Por otra parte, el segundo patín de soporte 503 se proporciona en la cara superior de la horquilla 50, 51. De este modo, el primer patín de soporte 503 se apoya en la pared inferior de la vaina 900 mientras que el segundo patín de soporte 503 se apoya en la pared superior de la vaina 900 en la entrada 901 de la misma. 30

Las horquillas 50, 51 de cada módulo móvil 10, 20 de las figuras 9 y 10 se acoplan a los dispositivos de fijación 53, 57 de la misma forma que las horquillas 50, 51 de las figuras 1 a 8.

Ventajosamente, el acoplamiento de las formas de realización de las figuras 9 y 10 y de la forma de realización de la figura 11 permite generar un espacio disponible más importante entre los dos módulos móviles 10, 20 con el fin de adaptarse a componentes de aeronave o bastidores de transporte 90 más grandes. No obstante, las formas de 35 realización de las figuras 9, 10 y 11 también son compatibles con las formas de realización de las figuras 1 a 8.

Cada módulo móvil 10, 20 comprende tres cilindros actuadores flexibles 61, 62, 63. Dos cilindros actuadores flexibles 61, 63 se disponen en cada uno de los extremos longitudinales del chasis del primer módulo móvil 10 y el tercer cilindro actuator 62 se dispone en una parte central del chasis 12 del primer módulo móvil 10. Cada cilindro actuator flexible 40 61, 62, 63 puede ser hidráulico o eléctrico. Cada cilindro actuator flexible se puede asociar a una bandeja de rodamiento de bolas para permitir, por ejemplo, una desviación en un plano, en esencia, horizontal de más o menos 50 mm aproximadamente. Esto permite, una vez desplegado cada cilindro actuator flexible, liberar la carga formada por el componente de aeronave y el bastidor de transporte del motor de la aeronave, a un número reducido de operarios para poder ejercer fuerzas manuales sobre el motor de la aeronave y el bastidor de transporte con el fin de 45 alinear un dispositivo de fijación del motor de la aeronave con las fijaciones de un pilar de la aeronave. Esto también se puede conseguir utilizando otros sistemas de sustentación en lugar de bandejas de rodamientos de bolas, tal como un cojín de aire (capa de aire a presión) o también utilizando cojinetes hidrostáticos o hidrodinámicos. Cada cilindro actuator flexible permite también ajustar el trimado y la inclinación de cada módulo móvil.

Para ello, en la forma de realización representada en las figuras 1 a 8, y como se puede observar en particular en la figura 8, el sistema de carro móvil comprende una placa de rodadura 110 colocada sobre y en contacto con las bolas de una bandeja de rodamiento de bolas 112 dispuesta frente a cada cilindro actuator de elevación 114. Un cilindro actuator de centrado 117 se asocia a este dispositivo y comprende igualmente un bloque de centrado 116 adaptado para poder desplazarse en un cono de centrado 115. El pasador de enclavamiento permite bloquear completamente o dosificar la amplitud de movimiento permitida de la bandeja de rodamiento de bolas 112 sobre la placa de rodadura 110. Este eje se controla mediante un motorreductor con transmisión angular. Cuando el cilindro actuator de centrado 55

117 está en posición superior (según se ilustra en la figura 8), el cono de centrado 115 sigue la forma del bloque de centrado 116, bloqueando de este modo cualquier movimiento relativo entre la bandeja de rodamiento de bolas 112 y la placa de rodadura 110. Al bajar progresivamente la posición del cilindro actuador de centrado 117, el bloque de centrado 116 se desplaza hacia abajo en el cono de centrado 115 y aumenta la amplitud de movimiento permitido en el plano.

El sistema también puede comprender sensores de fuerza que permitan garantizar que el sistema de carro móvil no esté sobrecargado y/o para controlar, por ejemplo, las fuerzas de aplicación entre el motor y la aeronave.

El sistema de carro móvil 1 de acuerdo con la forma de realización mostrada en las figuras 1 a 8, tiene un tamaño reducido, lo que permite que pueda ser transportada en camión, barco o incluso en avión. Para facilitar su desplazamiento y carga, cada módulo móvil puede tener al menos dos anillos de elevación, en particular tres anillos de elevación distribuidos en los extremos longitudinales y en el centro, con el fin de se pueda desplazar fácilmente utilizando un puente grúa. También es posible desplazar cada módulo móvil 10, 20 utilizando una carretilla elevadora.

El sistema de carro móvil de acuerdo con la forma de realización mostrada en las figuras 1 a 8, por ejemplo, tiene unas dimensiones tales que tiene una longitud de unos 6,40 metros, una anchura de unos 3,55 metros y una altura de unos 0,80 metros cuando el primer módulo móvil y el segundo módulo móvil se disponen colindantes (sin brazos de conexión entre sí y con sus horquillas no extendidas) a lo largo de su longitud.

En un método de implementación de un sistema de carro móvil para un componente de aeronave:

- dicho primer módulo móvil se controla para insertar las horquillas de dicho primer módulo móvil en las vainas de un bastidor de transporte 90 adaptado para poder recibir dicho componente de aeronave y, a continuación,
 - dicho segundo módulo móvil se controla para insertar las horquillas del segundo módulo móvil en las vainas del bastidor de transporte 90 y, a continuación,
 - el chasis de dicho primer módulo y el chasis de dicho segundo módulo móvil se unen entre sí utilizando al menos un brazo de conexión y, a continuación,
 - dicho primer módulo móvil y dicho segundo módulo móvil se controlan de forma coordinada entre sí, para permitir el desplazamiento del sistema por el suelo,
 - dicho componente de aeronave se desplaza al menos a lo largo de una dirección vertical utilizando un dispositivo de elevación de dicho módulo móvil
 - los cilindros actuadores flexibles se despliegan para permitir al menos una traslación de dicho componente de aeronave en un plano horizontal, en esencia, ortogonal a dicha dirección vertical, con respecto a cada módulo móvil.
- El dispositivo de elevación también se puede utilizar una vez desplegados los cilindros actuadores flexibles.

Al desplegarse, el extremo inferior de cada uno de los cilindros actuadores flexibles 61, 62, 63 entra en contacto con el suelo.

Por otra parte, las ruedas motorizadas 35, 36, 33, 24 se pueden bloquear, en particular antes del despliegue de los cilindros actuadores flexibles 61, 62, 63.

En particular, tras insertar las horquillas de cada uno de dichos módulos móviles primero y segundo en las vainas del bastidor de transporte, cada horquilla 50 del primer módulo móvil se enclava con el segundo módulo móvil y cada horquilla 51 del segundo módulo móvil se enclava con el primer módulo móvil. En particular, las horquillas se pueden enclavar automáticamente, por ejemplo, por medio de un sistema de muelles mediante el cual el enclavamiento de las horquillas es automático en cuanto una masa (es decir, la de un componente de aeronave y la de cualquier bastidor de transporte) es soportada por las horquillas, para que no se requiera la intervención manual de un operario o un control eléctrico.

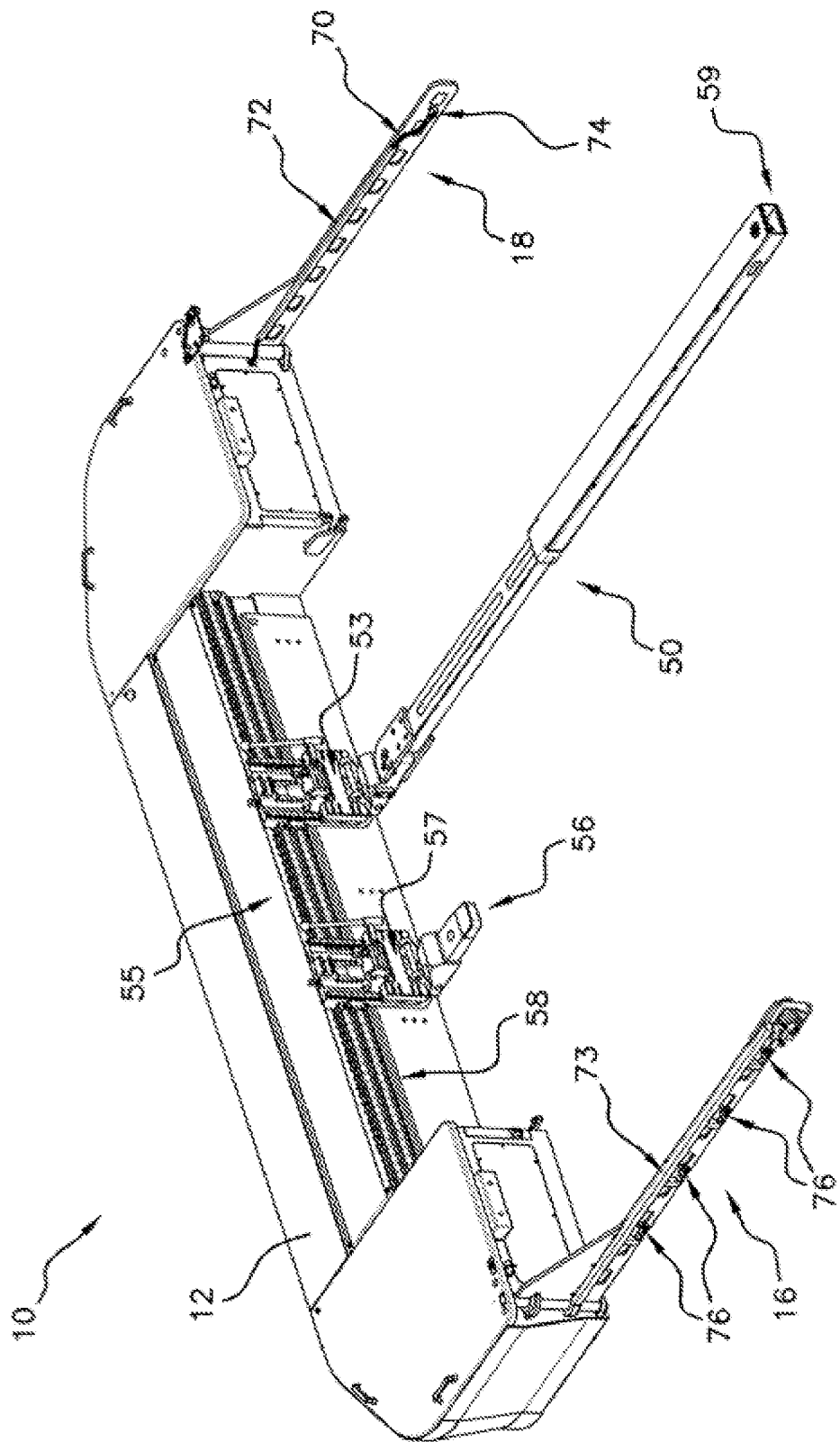
En particular, esta descripción se ofrece únicamente a modo de ejemplo ilustrativo. El experto en la técnica podrá realizar numerosas modificaciones, además de las variantes mencionadas en el curso de la descripción anterior, sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

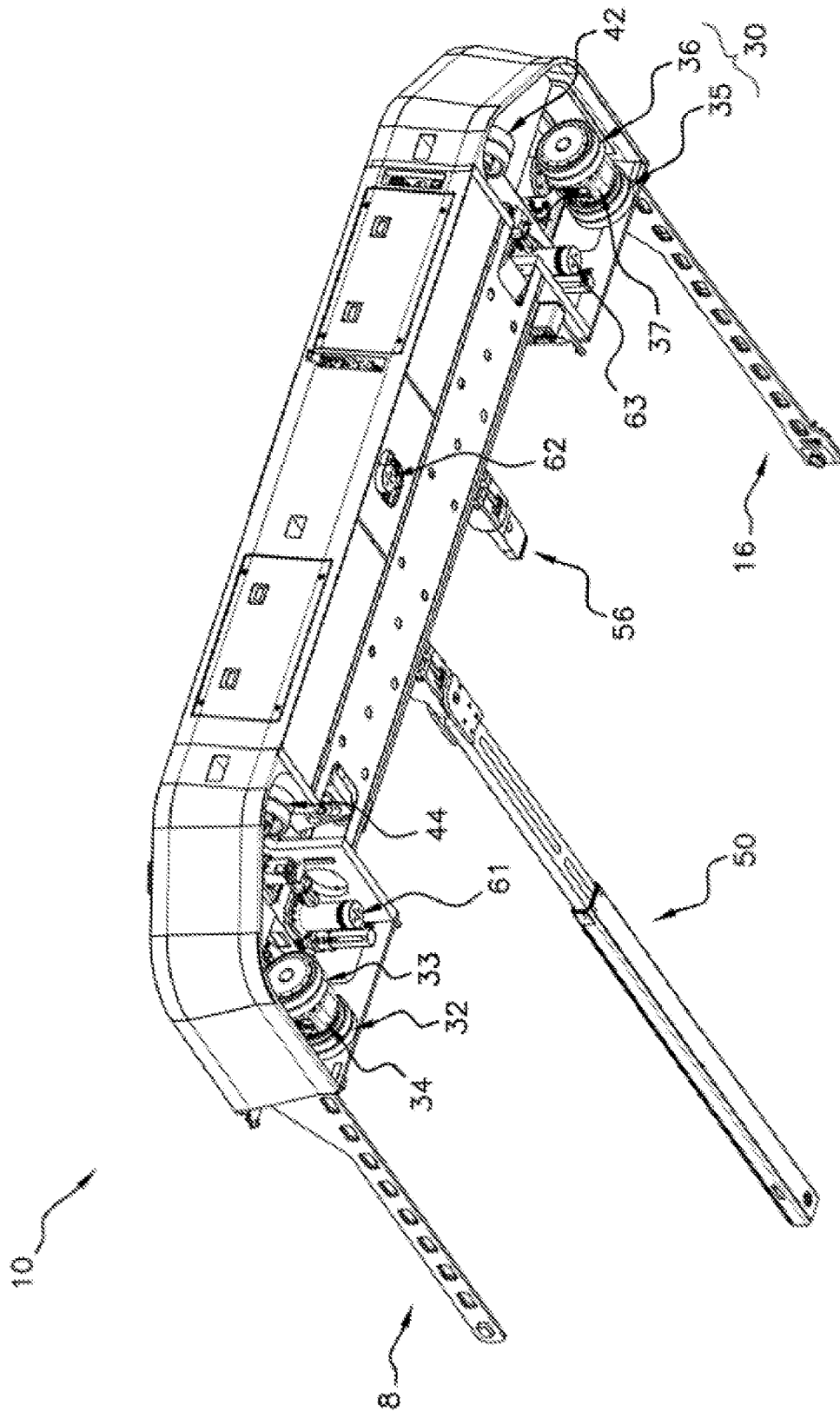
1. Sistema de carro móvil (1) para desplazar un componente de aeronave (80) que es un motor de avión, comprendiendo dicho sistema:
- 5 - un primer módulo móvil (10) y un segundo módulo móvil (20), extendiéndose cada módulo móvil (10, 20) principalmente a lo largo de un eje longitudinal y comprendiendo:
- + un chasis (12, 22) equipado con al menos tres ruedas (32, 33, 35, 36, 42, 44),
- + un dispositivo de elevación (55) adaptado para poder desplazar dicho componente de aeronave (80) al menos a lo largo de una dirección vertical, comprendiendo el dispositivo de elevación (55) de cada módulo móvil (10, 20) al menos una horquilla (50, 51) que se extiende a lo largo de una dirección transversal, ortogonal al eje longitudinal de cada módulo (10, 20),
- 10 + al menos un brazo de conexión (16, 17, 18, 19) adaptado para poder unir entre sí el chasis de dicho primer módulo y el chasis de dicho segundo módulo,
- caracterizado por que el primer módulo móvil (10) y el segundo módulo móvil (20) están adaptados para ser controlados y desplazados de forma independiente el uno del otro y de forma simultánea en coordinación entre sí cuando están unidos entre sí utilizando al menos un brazo de conexión (16, 17, 18, 19), y estando adaptado el dispositivo de elevación (55) de cada módulo móvil (10, 20) para poder desplazar el componente de aeronave (80) verticalmente y con una inclinación con respecto a un plano de elevación ortogonal a dicha dirección vertical.
- 15 2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, cada módulo móvil (10, 20) comprende un raíl (58) que se extiende longitudinalmente, estando fijada la horquilla (50, 51) de cada módulo móvil (10, 20) al raíl (58) de dicho módulo móvil (10, 20) por medio de un dispositivo de fijación (52, 53), estando montados la horquilla (50, 51) y el dispositivo de fijación (52, 53) en cada módulo móvil (10, 20) con capacidad de deslizarse en traslación a lo largo del raíl (58).
- 20 3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en el que cada dispositivo de fijación (53, 57) al raíl (58) comprende además un balancín de tope (101) que se acciona utilizando una palanca de tope (102).
- 25 4. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que cada horquilla (50, 51) incluye al menos un patín de soporte (503).
5. Sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en el que cada patín de soporte (503) comprende un sistema para ajustar la orientación espacial del patín de soporte (503) a lo largo de al menos un eje.
- 30 6. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que cada módulo móvil (10, 20) comprende al menos dos cilindros actuadores (61, 62, 63), denominados cilindros actuadores flexibles, estando asociado cada cilindro actuador flexible al menos a una bandeja de rodamiento de bolas (112) para permitir al menos una traslación de dicho componente de aeronave en un plano horizontal, en esencia, ortogonal a dicha dirección vertical, con respecto a cada módulo móvil.
- 35 7. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el dispositivo de elevación (55) comprende tijeras cruzadas accionadas utilizando dos cilindros actuadores de elevación.
8. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el dispositivo de elevación (55) comprende al menos un cilindro actuador de elevación.
9. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que al menos el primer módulo móvil (10) comprende:
- 40 - un cable de conexión (1000) configurado para conectarse al segundo módulo móvil (20), y
- un medio para gestionar el almacenamiento y el despliegue del cable de conexión (1000).
10. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el brazo de conexión (16, 17, 18, 19) de al menos un módulo móvil (10, 20) comprende un cable de comunicación (70) adaptado para permitir una transmisión de datos entre el primer módulo móvil y el segundo módulo móvil, y cada brazo de conexión (16, 17) se extiende en una dirección transversal, ortogonal a dicha dirección longitudinal de dicho módulo móvil.
- 45

11. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que cada brazo de conexión (16, 17) se conecta al menos a uno de dichos primer módulo móvil (10) y segundo módulo móvil (20) mediante una conexión pivotante.
12. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende dos brazos de conexión (16, 17, 18, 19), estando fijado un primer brazo de conexión (16) al chasis de dicho primer módulo móvil (10) y estando fijado un segundo brazo de conexión (17) al chasis de dicho segundo módulo móvil (20).
13. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el chasis (12, 22) de cada módulo móvil (10, 20) está equipado con al menos dos ruedas motorizadas (32, 33, 35, 36).
14. Método de implementación de un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, en dicho método:
- dicho primer módulo móvil (10) se controla para insertar al menos una horquilla (50) de dicho primer módulo móvil en las vainas de un bastidor de transporte, estando adaptado dicho bastidor de transporte para poder recibir dicho componente de aeronave (80) y, a continuación,
 - dicho segundo módulo móvil (20) se controla para insertar al menos una horquilla (51) de dicho segundo módulo móvil en las vainas de dicho bastidor de transporte,
 - el bastidor de dicho primer módulo y el chasis de dicho segundo módulo móvil se unen entre sí utilizando al menos un brazo de conexión (16, 17, 18, 19) y, a continuación,
 - dicho primer módulo móvil y dicho segundo módulo móvil se controlan de forma coordinada entre sí,
 - dicho componente de aeronave (80) se desplaza en al menos a lo largo de una dirección vertical utilizando el dispositivo de elevación de cada módulo móvil.
15. Método de acuerdo con la reivindicación 14, en el que, tras haber desplazado dicho componente de aeronave (80) al menos a lo largo de una dirección vertical utilizando dicho dispositivo de elevación, se despliegan cilindros actuadores flexibles (61, 62, 63) de un dispositivo de elevación utilizando cada módulo móvil (10, 20).

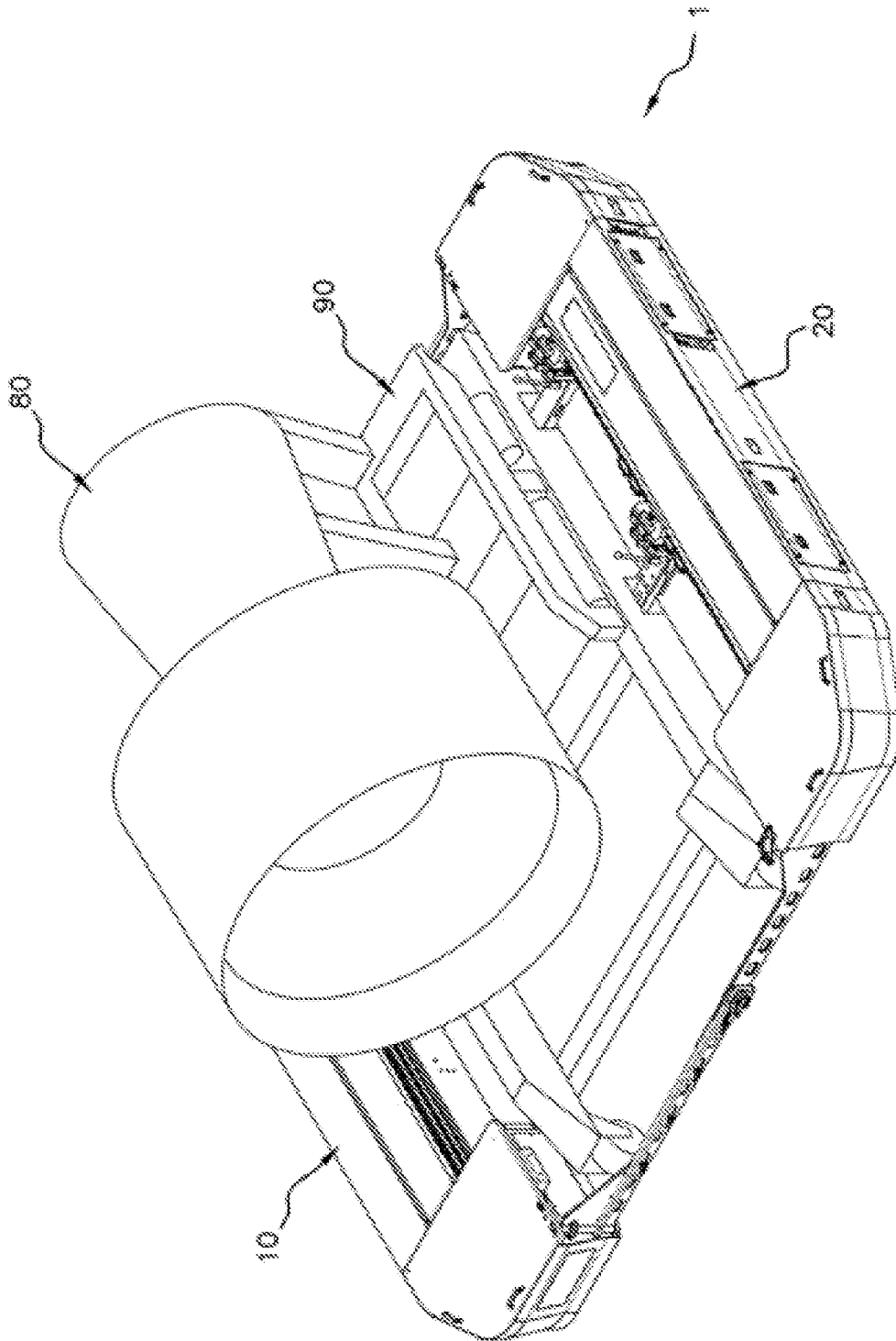
[Fig 1]



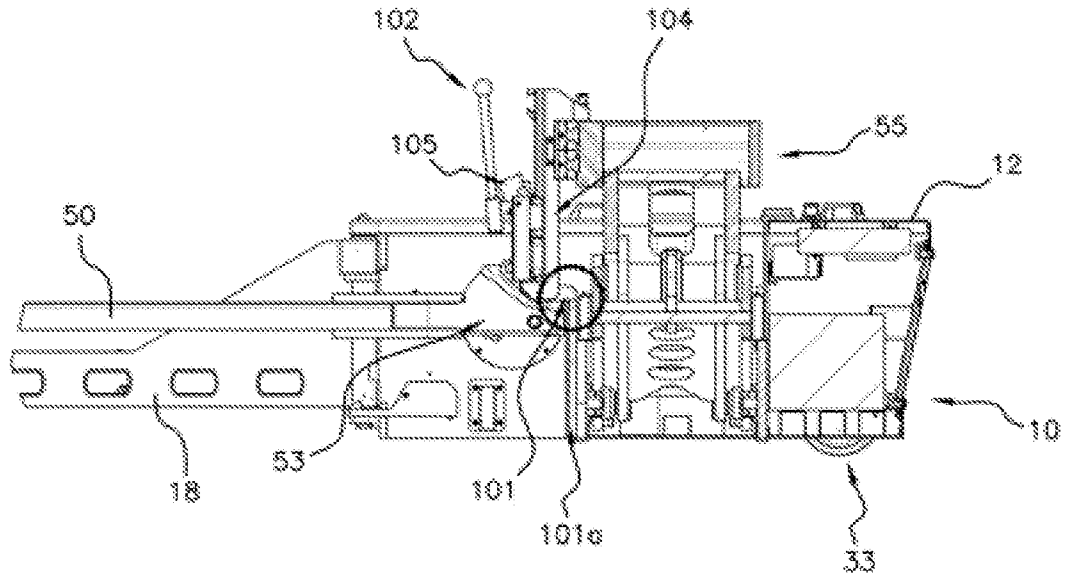
[Fig. 2]



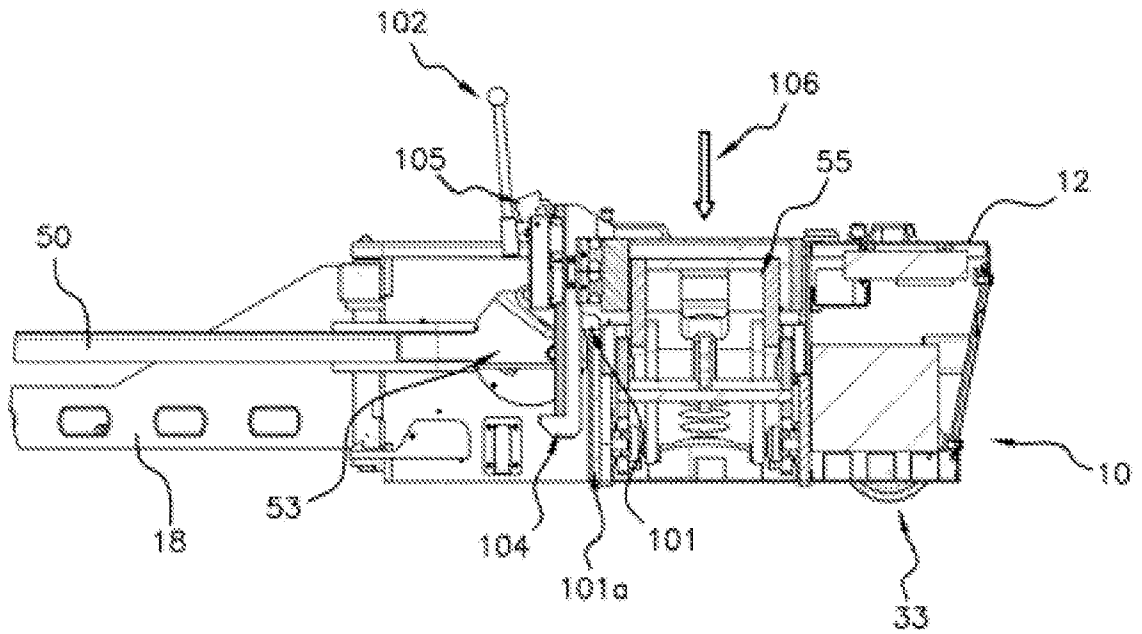
[Fig. 4]



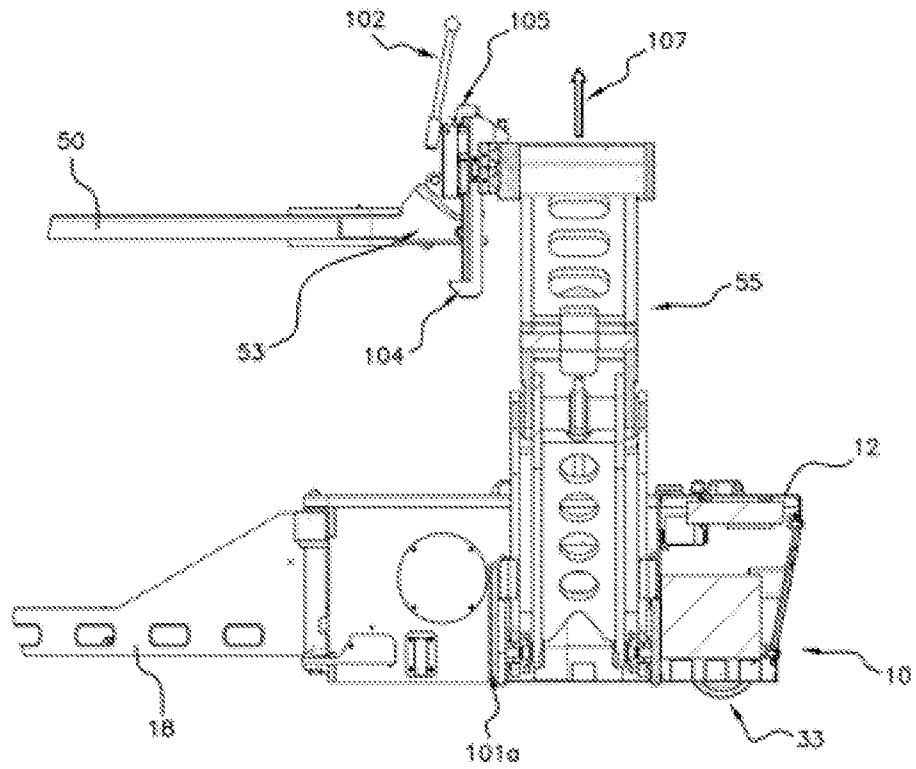
[Fig. 5]



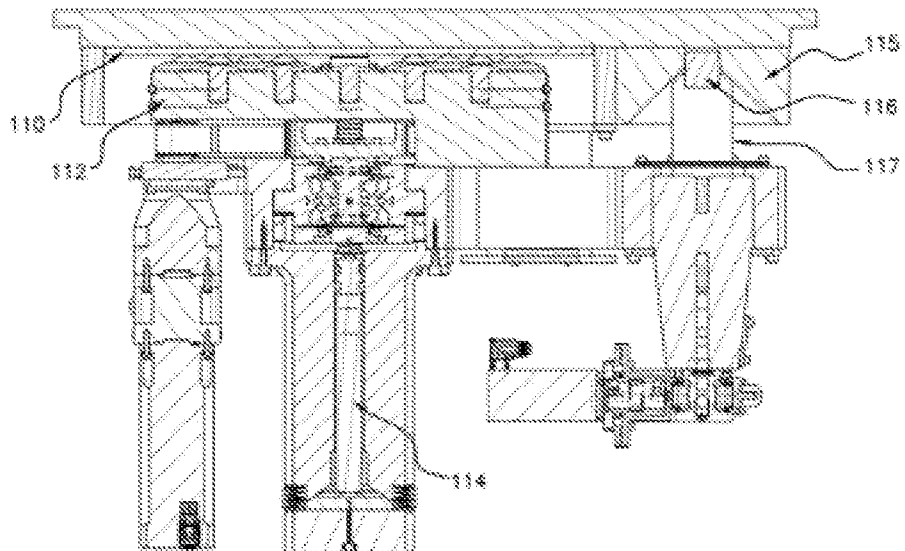
[Fig. 6]



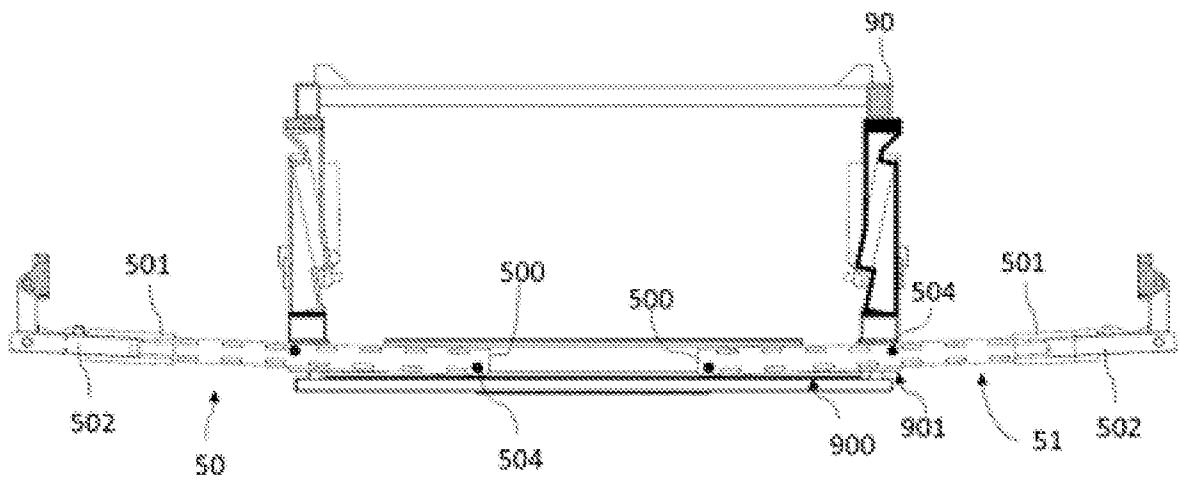
[Fig. 7]



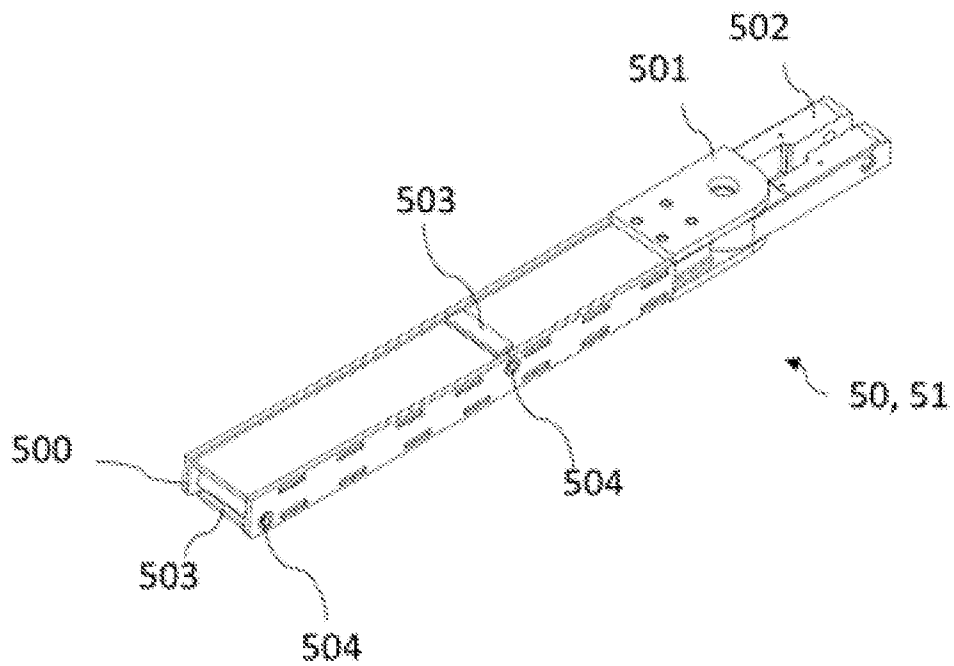
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]

